CONGRÈS NATIONAL DES TRAVAUX PUBLICS FRANÇAIS
PARIS, 22-26 octobre 1900
HOTEL DE LA SOCIÉTÉ DES INGÉNIEURS CIVILS DE FRANCE
19, rue Blanche, à Paris

4me CATÉGORIE

UTILISATION INDUSTRIELLE ET AGRICOLE DES EAUX

RAPPORT

Par M. Ed. BADOIS
Vice-Président de la Société des Ingénieurs civils

SECRÉTARIAT GÉNÉRAL
35, RUE LE PELETIER, 35
PARIS



UTILISATION INDUSTRIELLE ET AGRICOLE DES EAUX

RAPPORT

Par M. Ed. BADOIS
Vice-Président de la Société des Ingénieurs civils.

I. — Mémoire sur les canaux, l'aménagement des eaux et les irrigations

Par M. E. Ardoin, ingénieur civil, ancien officier.

L'agriculture, le commerce et l'industrie doivent concourir à la prospérité du pays en utilisant les forces naturelles prodiguées sur le sol français.

Pour cela, l'auteur propose de constituer, dans chaque département, des Commissions spéciales chargées d'établir les projets de canaux, en vue de l'utilisation des eaux et de leur aménagement.

Il développe les considérations qui lui paraissent justifier un ensemble de travaux rationnels destinés à employer les eaux courantes à produire les forces industrielles, à arroser les terres, à faciliter les transports, à développer la pisciculture, « au lieu de les laisser tomber « en cascades depuis leurs sources jusqu'au bas des vallées, et produire « souvent ainsi des causes de destruction. »

Ce serait à l'initiative privée qu'il appartiendrait de créer les capitaux nécessaires, mais elle devrait être aidée par l'Etat, en raison de l'intérêt général, pour l'étude et l'exécution des améliorations à réaliser.

A cet effet, l'auteur demande la création, dans chaque département, d'une Commission d'études où seraient représentés l'Etat, le service des Ponts et Chaussées, celui des Eaux et Forêts, le Conseil général, les Chambres d'agriculture et les Syndicats agricoles, et les principaux intéressés.

Ces Commissions, non seulement auraient à établir les projets concernant le territoire du département, mais à donner leur avis sur les voies et moyens d'exécution, sur les concours à provoquer de l'Etat, du département, des communes ou des particuliers.

II. — Mémoires sur l'aménagement des eaux du Rhône et les canaux dérivés de ce fleuve.

Cette grosse question, depuis plus de vingt ans à l'étude, a fourni au Congrès plusieurs Mémoires. C'est une preuve de son importance ; mais on reconnaît aussi, à la lecture de ces mémoires, que c'est une preuve de la difficulté de résoudre convenablement le problème en donnant satisfaction à tous les intérêts en présence.

Le premier de ces mémoires, intitulé *Canal d'irrigation dérivé du Rhône*, est un projet étudié par M. V. Fournié, ingénieur en chef des Ponts et Chaussées. Il remonte à 1885. L'entreprise a été déclarée d'utilité publique par la loi du 20 décembre 1879, et le projet lui-même a été approuvé par le Conseil général des Ponts et Chaussées, en juin 1885.

Nous ne retenons ici que ce qui concerne les irrigations. Celles-ci sont divisées en bas et haut service et s'appliqueraient, d'après les prévisions du projet, à 150,000 hectares arrosables, en bas service, et 90,000 hectares arrosables en haut service, — soit ensemble 240,000 hectares.— On pourrait même, en profitant de chutes disponibles en certains points, relever les eaux d'arrosage et augmenter de moitié les surfaces irrigables portées ainsi à 360,000 hectares.

Pourquoi cette œuvre d'une importance considérable pour la richesse des régions qui s'étendent de Saint-Rambert à Béziers et à Beaucaire, est-elle demeurée en suspens ?

Il faut sans doute en accuser d'abord les rivalités locales et les difficultés qui naissent de l'indécision qu'elles provoquent ; mais nous trouvons, dans les autres Mémoires apportés au Congrès, sur la même question, des arguments qu'il semble bon de relater et d'examiner.

Dans le second Mémoire, intitulé *l'Aménagement du Rhône au point de vue agricole, industriel et commercial*, projet présenté par MM. J. et A. Perre et consorts, et appuyé par la Chambre de commerce d'Avignon, la cause principale indiquée pour la non réalisation du projet de 1885, c'est qu'il favorise presque exclusivement l'agriculture et n'apporte pas une amélioration nécessaire à la navigation de Lyon à la mer ; que, d'autre part, il devrait être complété par l'aménagement de forces motrices qui, louées facilement et avantageusement, donneraient le revenu cherché pour le gros capital à engager. Malheureusement, la solution proposée paraît peu praticable au point de vue technique, elle consisterait à canaliser le Rhône au moyen de barrages mobiles éclusés, établis dans son lit et à profiter des chutes échelonnées, ainsi créées, pour constituer des forces motrices le long des rives, dont une partie

servirait à relever une certaine proportion d'eau pour les irrigations. Sans empiéter sur les attributions de la section des voies navigables, il est permis de douter que l'allure du Rhône se prête à l'établissement de barrages en rivière ; son lit ne paraît pas encore suffisamment fixé et stable pour que cela puisse se faire avec sécurité.

Le troisième Mémoire, produit par M. le commandant Pech, *sur le canal du Rhône*, examine, dans sa 3e partie, le moyen à employer pour la mise en train rapide de la question du canal du Rhône, et il considère comme étant désirable que l'exécution et l'exploitation de cette vaste entreprise soient confiées à une Compagnie privée qui pourrait satisfaire à la fois les intérêts de la navigation, de la production de la force motrice et des irrigations. C'est on le voit la même note que la précédente.

Mais il appelle tout de suite l'attention sur les modifications à apporter à la législation actuelle en vue du nouvel état de choses.

La création de chutes d'eau non placées sur des voies navigables, se bute, suivant l'auteur, à l'art. 644 du Code civil qui ne s'appliquerait que difficilement lorsqu'il s'agit des grandes chutes que l'industrie veut actuellement utiliser.

Une loi a été préparée dans ce sens, et il y a lieu de formuler le vœu qu'elle soit déposée, votée et promulguée dans le plus bref délai possible.

« Il semble, dit M. le commandant Pech, qu'il y a lieu d'assimiler cette « richesse (la richesse hydraulique) à celles enfouies dans le sol et « d'étendre en principe, aux installations ayant pour objet son exploi- « tation, les prérogatives légales stipulées en faveur des propriétaires « de mines. Aucun inconvénient ne paraît en effet pouvoir découler du « droit qui serait attribué à tout demandeur de chute, d'acquérir dans « les mêmes conditions que les propriétaires de mines, les terrains « nécessaires pour l'assiette de l'usine et de l'amenée, ainsi que l'usage « de l'eau non utilisée par les riverains. »

Une telle loi, conclut le Mémoire, « donnera d'ailleurs le moyen de « faire supprimer l'obstacle à peu près insurmontable de l'acquisition « des terrains qui s'opposent à la construction du canal du Rhône. Il « suffira en effet de présenter ce canal comme la réunion d'amenées « superposées d'eau aux usines, pour pouvoir bénéficier de ses disposi- « tions. »

M. le commandant Pech propose le vœu suivant :

« Le Congrès signale à l'attention du Gouvernement et du Parlement « l'intérêt qui s'attache à la promulgation des dispositions législatives « rendant possible, au point de vue pratique, l'exploitation rationnelle, « pour la production de la force motrice, des eaux qui sont une des

« richesses de notre territoire, au même titre que les charbons extraits « du sol et dont la non utilisation constitue un gaspillage des ressources « de l'État. Il émet le vœu que cette question reçoive dans le plus bref « délai possible une solution étendant à ces organisations le bénéfice des « réserves légales stipulées en faveur des exploitations minières, simpli- « fiant en particulier les formalités pour l'occupation des terrains néces- « saires pour l'amenée des usines, et tous autres accessoires utiles ou « avantageux pour l'exploitation envisagée. »

La proposition d'assimiler, dans la loi à intervenir, la richesse hydraulique à la richesse minière, et d'étendre aux installations ayant pour objet l'exploitation de la première, les prérogatives légales stipulées en faveur des propriétaires de mines, nous paraît très contestable. Qui dit mine, dit un produit enfoui dans le sol, dont personne n'a la jouissance à moins qu'il ne soit trouvé et extrait. Il n'en va pas de même de l'eau courante, il n'est pas besoin d'insister sur la différence, il suffit de dire qu'en captant l'eau en un point quelconque d'un cours d'eau on ne compromet pas seulement la jouissance des riverains en ce point du cours d'eau, mais encore celle de tous les propriétaires inférieurs, de toutes les agglomérations ou communes traversées par le cours d'eau.

Le Congrès, en discutant le vœu de M. le commandant Pech, aura à l'examiner à ce point de vue.

Un quatrième Mémoire nous est soumis, se rattachant à *l'Utilisation des forces du Rhône, à Lyon*, par M. Alfred Lenoir, mais il s'agit d'une entreprise en partie réalisée, *le canal de Jonage*, dont l'auteur expose la genèse, l'exécution et les résultats remarquables et pour laquelle il demande au Congrès de formuler le vœu d'exécution immédiate du prolongement en amont, prévu par la loi de concession, sur une longueur de 6 kilomètres jusqu'à Anthon, près du confluent du Rhône et de la rivière d'Ain.

Analyser ce Mémoire très concis et fort bien présenté serait difficile; il doit être imprimé in-extenso, et les faits qu'il relate serviront d'exemple pour ce que peut obtenir l'initiative privée bien dirigée.

III. — Mémoire sur l'amélioration de la plage de Gruissan du littoral méditerranéen, dans le département de l'Aude.

Par M. L. Rond, entrepreneur de travaux publics.

Il s'agit ici de l'amélioration de terrains bas voisins de la Méditerranée, lais et relais de la mer, compris entre le Grau de la Vieille-Nouvelle et la limite des communes de Gruissan et de Narbonne et de quelques atterrissements des étangs voisins.

Plusieurs entreprises faites dans ce sens depuis quelques années ont donné de brillants résultats, surtout en Camargue. Cela est dû sans conteste à la bonne utilisation des eaux. Le mélange du limon argileux apporté par les eaux des crues avec le sable de la plage forme un sol très fertile. L'auteur a la conviction que ce terrain soumis aux submersions et aux irrigations donnera un pendant à la magnifique plaine de Narbonne ; ce dont profiteraient les propriétaires, la commune de Gruissan et l'État. — Le territoire en question forme un domaine de 1,500 hectares environ.

Les travaux à exécuter sont basés sur cette remarque que les plantations aux bords de la mer, pour réussir, doivent présenter d'abord une épaisseur de terre suffisante pour permettre aux racines de se développer dans le milieu d'eau douce que les sables retiennent parfaitement au-dessus du niveau des eaux de la mer, par différence de densité des liquides, et ensuite des abris contre les vents marins chargés de vapeurs salines qui brûlent les feuilles, et nuisent à toute végétation ou l'arrêtent même entièrement pour la plupart des espèces d'arbres et de plantes terrestres.

Il y aura donc à envelopper le terrain par une digue construite sur le bord de la mer, d'établir un système rationnel de prises d'eau, de barrages et de canaux, afin de réaliser dans cet énorme bassin les conditions ci-dessus requises.

Les travaux comportant des digues en terre gazonnées et bordées d'un mur du côté de la mer à 300 mètres environ du rivage, des canaux d'adduction et d'irrigation, des machines élévatoires simples qui pourraient être mues par moulins à vent, seraient peu dispendieux relativement et n'exigeraient que deux années. Le coût ne dépasserait pas 750,000 francs, soit 500 francs par hectare.

Le dessalement des terrains serait effectué par les arrosements répétés après un labour profond. Les autres préparations nécessaires pendant une année encore avant la mise en exploitation et les intérêts compteraient pour 250,000 francs environ. L'hectare reviendrait ainsi à moins de 700 francs et vaudrait au moins trois fois autant.

L'auteur du Mémoire estime que, plantés en vignes semblables à celles déjà prospères sur certains points de la plage, les terres ainsi aménagées produiraient annuellement, lorsqu'elles seraient en plein rapport, un bénéfice de 800 francs par hectare, pour 1,400 francs de capital engagé, comprenant 700 francs pour la plantation et les frais avant toute récolte.

L'opération paraît donc fructueuse en elle-même, mais elle aurait en outre un résultat moral important au point de vue de l'intérêt des populations du littoral dont la prospérité serait reconquise.

Dans ces conditions il n'est pas douteux qu'une combinaison financière permette de réaliser les capitaux nécessaires.

L'auteur du Mémoire ne formule pas de vœu spécial relativement à son travail. Il le donne comme exemple de ce que peut produire une bonne utilisation des eaux si l'homme veut par quelques efforts s'opposer aux effets désastreux des crues et des inondations et au contraire faire servir ces phénomènes à la fertilisation du sol qu'ils ont dévasté jusqu'ici.

IV. — Projet de création du lac de La Prade dans la vallée de Gavarnie

Par M. P. Gallotti, entrepreneur de travaux publics.

En aval du Cirque de Gavarnie (Hautes-Pyrénées), il existe dans la vallée, au lieudit *La Prade*, une surface de près de 60 hectares, sensiblement plane, entourée de massifs rocheux très élevés, laissant au nord une sortie de 15 mètres de largeur pour les eaux provenant du cirque et des ruisseaux de la vallée qui donnent naissance au gave de Pau.

M. Gallotti a eu la pensée de fermer cette brèche naturelle par un barrage de peu de hauteur, afin d'utiliser les eaux retenues dans le lac artificiel qui serait ainsi créé, pour obtenir des chutes motrices servant à produire l'électricité pour les emplois multiples réclamés par cette station très visitée des touristes.

Ce projet semble constituer un bon exemple d'utilisation des eaux folles en pays de montagnes, mais il aurait aussi pour résultat d'atténuer la violence du courant du gave, en emmagasinant une partie des eaux supérieures et les répartissant avec plus de régularité.

Le dossier de cette étude est soumis à l'examen du Congrès sans faire l'objet d'un vœu spécial.

V. — Mémoire sur le reboisement de la Haute-Loire

Par M. Schwob.

Au dernier moment, ce travail a été remis au Comité. Sans avoir eu le temps d'en faire l'examen, nous le signalons ici en raison de l'intérêt qu'il offre pour la régularisation des eaux de la Loire et l'atténuation des crues de ce fleuve.

Un exemplaire de ce Mémoire sera remis, comme annexe, à chacun des membres du Congrès.

VI. — Considérations générales

Les Mémoires que nous venons d'analyser sommairement se rattachent au principe fécond de l'utilisation et de l'assainissement des eaux courantes. En France, ce grand problème n'a jamais cessé de préoccuper les esprits les plus éminents. Au moment de la création des premiers chemins de fer, on songeait sérieusement dans les sphères élevées et dans les conseils du Gouvernement à doter le pays d'une organisation meilleure des ressources hydrauliques du territoire. Mais l'attention du public et de l'administration se porta trop vivement sur les nouvelles voies ferrées et sur les applications de la vapeur pour se laisser distraire par la recherche de moyens de transports plus lents et de forces motrices naturelles qu'on ne pouvait pas alors rendre puissantes et transportables.

La situation actuelle est tout autre. Les chemins de fer sont construits et le développement industriel qu'ils ont provoqué a créé des besoins qu'ils ne peuvent plus satisfaire entièrement ni exclusivement.

La production de la vapeur exige la consommation de la houille, et l'on peut juger par la crise actuelle du charbon, que l'extraction de ce combustible ne suit pas exactement l'accroissement des demandes du commerce et de l'industrie.

Les progrès de l'électricité, nés de la mécanique, exigent de plus en plus des moteurs puissants; mais, d'autre part, ces progrès ont permis la mobilisation et le transport des forces hydrauliques qui naguère n'étaient utilisables qu'au pied même des chutes d'eau.

Une réaction devait donc se produire en faveur des forces naturelles trop longtemps dédaignées. Nous en voyons aujourd'hui les effets ; et de tous côtés l'on recherche les moyens de créer des chutes et d'asservir leur puissance aux besoins multiples du travail moderne.

Les neiges même qui couronnent les montagnes sont mises à contribution sous le nom expressif de *houille blanche* que leur a donné un éminent ingénieur hydraulicien.

Ces ressources naturelles sont devenues d'autant plus précieuses que l'eau du ciel qui les produit se fait moins abondante dans nos contrées et se recueille avec plus d'avidité pour être employée à des usages plus nombreux.

Il n'est pas douteux que le pays de France subit une modification dans son climat, dans le sens d'une moindre humidité. Les causes géologiques y concourent certainement, mais on peut penser aussi que le déboisement des montagnes n'y est pas étranger, non plus que le développement des cultures, les nombreuses dérivations de sources pour

l'alimentation des villes et les influences diverses de la vie civilisée.

Quelle qu'en soit la cause, les pluies génératrices des sources et des cours d'eau, diminuent d'intensité en France, et par conséquent le volume d'eau utilisable se restreint.

En même temps, et en sens inverse, les besoins d'eau progressent.

Les voies navigables, rivières canalisées et canaux en absorbent une proportion toujours croissante, pour faire face aux besoins d'une navigation plus active. Les prescriptions nouvelles de l'hygiène qui pénètrent peu à peu dans la masse de la population, incitent les villes grandes ou petites et jusqu'aux communes rurales, à accaparer les sources à leur portée, situées quelquefois même très en dehors de leur voisinage, à les défendre, à les protéger. L'agriculture, mieux enseignée, attache une valeur de plus en plus grande aux irrigations et forme partout des Syndicats jaloux de s'approprier les eaux utiles à l'arrosage des prairies.

Tous ces intérêts mis en jeu expliquent le retour qui se fait en ce moment aux idées d'utilisation des eaux et de leur aménagement, que proclamait, dès 1832, l'ingénieur célèbre Thomé de Gamond.

Nous trouvons dans son Mémoire sur le *Régime général des eaux courantes* (1871), un inventaire dressé à cette époque des ressources de l'appareil hydraulique de la France. Le tableau ci-dessous en résume les principales indications par bassin.

INDICATION du bassin	LONGUEUR TOTALE des cours d'eau	POPULATION	SUPERFICIE en kilomètres carrés	Hauteur moyenne de la pluie annuelle	VOLUME MOYEN de la pluie annuelle	VOLUME MOYEN ANNUEL de l'eau courante débitée à la mer par les fleuves	
						par seconde	par année
BASSIN	kilom.	hab.	kilom. car.	mèt.	mètres cubes	m. c.	mètres cubes
de la Seine	14.693	6 867.484	77 310,83	0 630	46 618 422 900	694	21 864.084.000
de la Loire	32.250	6.853.370	115 145,66	0.690	76 150.509 400	985	31.052.960.000
de la Gironde...	28 086	5.082.199	90 550,13	0.820	74.251.116 600	1.178	37.149.408.000
du Rhône........	17 555	6 326.529	98 666,43	0.950	93 733.128 500	1 718	54.236.000.000
du Rhin	9.056	2.978 609	38.332,89	0.720	27.599.680 800	1.020	7.640.000.000
de l'Escaut.......	1.150	1.044.000	3.248,91	0.620	2.014.324.200	92	2.738.240.000
de la Manche .... (du Pas-de-Calais au Cap-Finistère)	8.190	4.498.989	45.151,29	0.800	38.121.032.000	264	8 325.504.000
de l'Océan ... ... (du Cap-Finistère aux Pyrénées)	14.357	3.181.222	49.417,36	0.820	40.522.235.200	348	10.954.028.000
de la Méditerranée (des Pyrénées aux Alpes)	6.009	1.462.045	27.786,78	0.650	18.071.407.000	187	5.897.232.000
TOTAUX et MOYENNES....	131.345	38.284.447	545.610,28	0.764	417.081.856.600	6.486	179 857.656.000

Il faut reconnaître d'ailleurs que l'administration supérieure en France s'en préoccupe vivement et qu'elle cherche à suivre autant qu'elle le peut l'impulsion donnée par l'initiative privée.

En octobre 1898, le Ministre des Travaux publics demandait aux

ingénieurs de l'Etat de concourir au relevé qu'il se proposait d'établir des forces hydrauliques susceptibles d'être empruntées aux rivières navigables et flottables.

Le service des Eaux et Forêts, de son côté, avait dressé l'inventaire des chutes d'eau susceptibles d'être utilisées en terrain de montagne.

Le Ministère de l'Agriculture s'est occupé de la même question en ce qui concerne les rivières non navigables ni flottables.

Une loi organique du 8 avril 1898 a fixé le régime des cours d'eau.

Une autre loi est en préparation sur les distributions d'énergie. Elle paraît surtout faite en vue du transport de l'énergie électrique, mais il est à espérer qu'en présence de nombreuses observations que le projet de loi a suscitées, il sera complété par des dispositions relatives au transport de l'énergie hydraulique de manière à ne pas séparer l'usine génératrice qui nécessite le transport de la puissance d'une chute d'eau, de l'installation pour le transport de l'électricité produite.

Enfin une mission spéciale a été confiée, en 1897, par le Ministre des Travaux publics à M. R. Tavernier, ingénieur en chef des Ponts et Chaussées, pour l'étude des questions relatives à l'aménagement et à l'utilisation des grandes forces hydrauliques. — Un premier rapport a paru tout dernièrement dans les *Annales des Ponts et Chaussées*, s'appliquant aux forces hydrauliques des Alpes.

D'un autre côté, une proposition de loi a été déposée à la Chambre des Députés, en 1898, concernant le captage, l'adduction, la distribution et la protection des eaux potables dans les communes (eaux d'alimentation.

Le Congrès national des Travaux publics français trouvera donc le Gouvernement et les Pouvoirs publics tout disposés à accueillir ses vœux pour l'utilisation la plus complète possible des eaux pour toutes les branches de l'activité nationale, aussi bien en faveur de l'agriculture qu'au profit de la navigation, des besoins de l'hygiène publique et de l'industrie.

VII. — **Vœux**

Nous proposons au Congrès de voter en premier lieu le vœu de M. Ardoin modifié dans le sens de substituer aux Commissions départementales qu'il indique, des Commissions régionales qui auraient plus d'autorité et plus d'efficacité.

Ce vœu serait ainsi formulé :

I. — « Le Congrès, considérant l'intérêt national et urgent de « l'utilisation la plus complète possible des eaux et de leur aménage « ment le plus profitable aux intérêts publics, émet le vœu qu'il soit

« créé pour l'étude de ces questions et pour toute la France, plusieurs « Commissions régionales où seraient représentés l'État, le service des « Ponts et Chaussées, ceux de l'Hydraulique agricole et des Eaux et « Forêts, les Conseils généraux, les Chambres d'agriculture, les Syn-« dicats d'irrigation, les Chambres des Arts et Manufactures et les « principaux intéressés. Ces Commissions auraient non-seulement à « faire établir et à contrôler les projets concernant le territoire soumis « à leur étude, mais à donner leur avis sur les voies et moyens d'exécu-« tion et sur les concours à provoquer de l'État, des départements, des « communes et des particuliers, en vue de la réalisation desdits » projets. ».

En second lieu, le vœu proposé par M. le commandant Pech, mais en supprimant la demande d'assimilation légale avec les exploitations minières. Ce vœu serait ainsi formulé :

II. — « Le Congrès signale à l'attention du Gouvernement et du « Parlement l'intérêt qui s'attache à la promulgation des dispositions « législatives rendant possible, au point de vue pratique de l'exploi-« tation rationnelle, pour la production de la force motrice, des eaux « qui sont une des richesses de notre territoire au même titre que les « charbons extraits du sol et dont la non-utilisation constitue un gaspil-« des ressources du pays.

« Il émet le vœu que cette question reçoive dans le plus bref délai « possible une solution dans le but de simplifier en particulier les forma-« lités pour l'occcupation des terrains nécessaires pour l'amenée des « usines et tous autres accessoires utiles ou avantageux pour l'exploi-« tation envisagée. »

En troisième lieu un vœu sur la réalisation la plus prochaine possible des canaux dérivés du Rhône qui serait ainsi formulé :

III. — « Le Congrès, considérant l'intérêt considérable qu'ont plu-« sieurs départements français et un grand nombre de communes à la « réalisation du projet de création des canaux dérivés du Rhône, en vue « de l'irrigation agricole, de la production de forces motrices hydrau-« liques, de l'amélioration de la navigation et de l'atténuation des effets « désastreux des crues torrentielles, émet le vœu que le gouvernement « s'applique à lever tous les obstacles qui s'opposent à la prompte réali-« sation de cette entreprise. »

En quatrième lieu, le vœu proposé par M. Alfred Lenoir, sur le prolongement immédiat en amont du canal de Jonage, ainsi formulé :

IV. — « Le Congrès, considérant les résultats remarquables déjà « réalisés par la Société Lyonnaise des Forces motrices du Rhône à

« Lyon (canal de Jonage), émet le vœu que cette Compagnie soit mise à « même d'exécuter sans délai le prolongement éventuel, prévu par la « loi de concession, du canal de Jonage en amont, jusqu'à Anthon, près « du confluent du Rhône et de la rivière d'Ain. »

Il en résulte que sur 420 milliards de mètres cubes d'eau tombée, une proportion de 180 milliards est évacuée vers l'Océan par les fleuves, soit les 3/7. C'est cette portion qu'on peut chercher à utiliser dans son mouvement de descente des sommets ou plateaux élevés jusqu'à la mer.

Thomé de Gamond estimait que sur les 180 milliards de mètres cubes qui se rendent annuellement à la mer, on pourrait réserver un volume de 100 milliards aux irrigations, et le surplus, 80 milliards, desservirait les usines, les éclusées de navigation et les autres usages, y compris les inutilisations par suite de crues, de pertes ou autres causes.

On ne doit pas perdre de vue qu'une sage administration doit concilier tous les intérêts et n'en favoriser aucun au détriment des autres ; il y a donc lieu, pour l'aménagement des eaux publiques, de tenir en balance les quantités à affecter aux différentes applications qui les réclament, telles que les irrigations agricoles, la navigation intérieure, les forces motrices des usines, l'alimentation des villes et communes, chacune suivant leurs besoins.

Il y a là une difficulté réelle, un point délicat à résoudre, car la loi ne saurait, par exemple, attribuer aux forces motrices des usines la totalité d'un cours d'eau sans léser les droits, non seulement de l'agriculture, de la navigation ou des villes à alimenter sur le parcours, mais encore ceux des propriétaires riverains ou inférieurs qui jouissent de ce cours d'eau par tradition, pour les besoins de leurs héritages ou même pour leur simple agrément.

Elle ne pourrait pas non plus distraire d'un fleuve, au seul profit des irrigations, l'eau qui rend ce fleuve navigable; ou qui peut, par un aménagement judicieux, produire une puissance nouvelle dont l'industrie saurait tirer parti.

Le progrès véritable ne s'accomplit que par l'harmonie, l'équilibre nécessaire de tous les efforts qui doivent concourirà la production et à la prospérité générales.

Ces considérations montrent avec quel soin les questions vitales relatives à l'utilisation des eaux doivent être étudiées.

PIÈCES ANNEXES

NOTE

SUR L'UTILISATION DES FORCES MOTRICES DU RHÔNE A LYON
(CANAL DE JONAGE)

Par M. Lenoir, Ingénieur civil.

La Société Lyonnaise des Forces motrices a donné un salutaire exemple d'initiative privée qui se recommande de lui-même à la bienveillante attention du Congrès national des Travaux publics français.

Sans aucune subvention de l'Etat, des départements ou des communes - sans aucune garantie d'intérêt, la Société Lyonnaise des Forces motrices du Rhône a amélioré la navigation de ce fleuve sur une longueur de 18 kilomètres environ en amont de Lyon — et rendu utilisable une force motrice, précédemment perdue, de 20,000 chevaux environ, permettant de distribuer, à bas prix, force et lumière à une agglomération de population de plus de 500,000 âmes.

AMÉLIORATION DE LA NAVIGATION

En amont de Lyon, le Rhône a une pente rapide de 1 mètre environ par kilomètre, et cesse d'être navigable à l'époque des plus basses eaux.

Grâce au canal de Jonage, la navigation est maintenant assurée de trouver en tout temps un mouillage minimum de 1 m. 60 à 2 mètres sur un parcours de 18 kil. 800.

La largeur du canal au plafond est de 60 mètres au minimum. De larges chemins de halage facilitent la traction des bateaux.

Trois écluses placées, l'une contre l'ouvrage de garde, à 5 kil. de l'origine du canal, les deux autres accolées à l'usine de Cusset, à 10 kil. en aval de la première écluse, ont été construites et sont entretenues exclusivement aux frais de la Société.

Le personnel de ces écluses est nommé par l'Etat. Les traitements, fixés par l'Etat, sont payés par la Société.

L'Administration a imposé à la Société de donner à ces écluses une longueur et une largeur comparables à celles des paquebots transatlantiques.

Sept grands ponts métalliques rendent faciles les communications entre les deux rives du canal.

UTILISATION DES FORCES MOTRICES DU RHÔNE

La hauteur de la chute d'eau utilisable à l'usine varie de 9 mètres environ en hautes eaux, à 12 mètres environ en basses eaux.

La loi de concession, en date du 9 juillet 1892, autorise la Société à dériver du Rhône 100 mètres cubes par seconde en basses eaux, et 150 mètres cubes par seconde lorsque le débit du fleuve est supérieur à 600 mètres cubes par seconde.

Cette force motrice actionne, ou actionnera, à l'usine de Cusset, 16 turbines de 1,250 chevaux de force chacune. 8 turbines sont déjà installées ; 2 nouvelles turbines sont commandées et doivent être mises en place à la fin de l'année pour satisfaire aux besoins croissants de l'exploitation.

Sur les arbres de ces turbines sont fixées directement des dynamos qui engendrent des courants électriques alternatifs triphasés.

Ces courants ont été préférés aux courants continus après une étude comparative faite, sur place, dans plusieurs villes d'Allemagne et de Suisse, notamment à Dresde, à Chemnitz, à Berlin, et à Baden (Suisse).

La tension électrique a été limitée à 3,500 volts pour ne pas compromettre la durée des isolants employés dans la fabrication des câbles.

Si des câbles nus, aériens, avaient été autorisés par l'Administration, une tension électrique beaucoup plus élevée aurait été adoptée, et les frais de canalisation auraient été considérablement réduits.

Cette tension de 3,500 volts est abaissée par des transformateurs avant la livraison du courant électrique aux consommateurs.

La longueur des câbles souterrains déjà posés est de 310 kilomètres environ.

Turbines, dynamos et câbles ont été fournis séparément par des constructeurs spécialistes, choisis parmi les plus expérimentés.

Pour mettre la Société de Jonage à l'abri des conséquences d'un défaut d'entente entre ces divers fournisseurs, les usines du Creusot ont accepté de contrôler et ont garanti, moyennant une commission, le bon fonctionnement de l'ensemble.

RÉSERVOIR

En amont de l'usine, entre les kilomètres 8 et 11, une dépression naturelle du sol, dans des marécages à peu près imperméables, a été utilisée pour former un réservoir de 160 hectares environ de superficie, capable d'emmagasiner plusieurs millions de mètres cubes d'eau.

Cette réserve permet d'augmenter momentanément le débit de l'usine, en particulier en hiver, lorsque l'éclairage commence avant l'arrêt de la force motrice.

Les consommations de l'énergie électrique par les abonnés n'étant pas simultanées, l'usine de Cusset pourra satisfaire à des abonnements d'une importance totale supérieure à 30,000 chevaux.

ÉCLAIRAGE ÉLECTRIQUE

Avant la création du canal de Jonage l'électricité était vendue aux particuliers, à Lyon, jusqu'à 0 fr. 14 l'hectowatt-heure, c'est-à-dire aussi cher qu'à Paris.

Maintenant l'énergie électrique pour éclairage est vendue aux particuliers, à Lyon, de 0 fr. 065 à 0 fr. 04 l'hectowath-heure suivant les professions des abonnés et l'importance de leurs consommations.

Des prix encore moindres ont été consentis en faveur de services publics.

A si bas prix, et en tenant compte des progrès réalisés dans la fabrication des lampes, l'éclairage électrique cesse d'être un éclairage de luxe, et il ajoute à beaucoup d'autres avantages celui d'être économique.

Bien que la réception provisoire du canal de Jonage n'ait été prononcée que le 17 avril 1898, le nombre de lampes de dix bougies abonnées à la date du 30 septembre 1900 s'élevait déjà à 106,027, dont 86,920 desservies.

Le grand nombre de demandes d'abonnement et le temps matériel nécessaire à l'extension des canalisations et aux appareillages chez les abonnés n'ont pas toujours permis à la Société de satisfaire aux demandes aussi rapidement qu'elle l'aurait désiré.

FORCE MOTRICE

Pour donner une idée de la multiplicité et de la variété des services rendus à l'industrie lyonnaise par l'exécution du canal de Jonage, il suffit de noter qu'à la date du 30 septembre 1900 plus de 1,000 abonnés appartenant à 128 industries diverses avaient souscrit des abonnements

d'une force totale de 8,330 chevaux, dont 5,637 déjà desservis par des moteurs variant de 1/4 de cheval à 500 chevaux.

Les tarifs de vente de la force motrice, au compteur, varient de 20 centimes 61 le cheval-heure pour 1/10 à 1 cheval à 6 centimes 99 par cheval-heure pour les forces de 50 chevaux.

Pour les industries ayant une marche continue de 24 heures, les prix à forfait appliqués pour les 12 premières heures sont réduits de 50 0/0 pour les 12 heures supplémentaires.

Un tarif spécial de 75 francs à forfait, par an, a été accordé aux métiers ordinaires de tissage de soieries, unies ou façonnées pour une marche de douze heures par jour, au maximum.

Un autre tarif spécial de 240 francs, à forfait, par an, a été consenti pour les ascenseurs des maisons à loyer et des hôtels particuliers.

RENSEIGNEMENTS FINANCIERS

Le capital de la Société est de 40 millions de francs, moitié actions, moitié obligations.

La première partie du capital actions, s'élevant à 12 millions, a été souscrite sans émission publique par les fondateurs et les principaux intéressés.

Les obligations, émises au taux de 5 0/0, sont maintenant cotées au-dessus du pair et leur conversion, réalisable dans un avenir prochain, réduira le montant des charges sociales.

Bien que l'exploitation ne soit qu'à ses débuts, les recettes dépassent déjà 100,000 francs par mois et leur progression est assurée.

CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES. — CONCLUSIONS

L'usine de Cusset est l'usine hydroélectrique la plus importante de France et peut-être d'Europe.

Elle est très avantageusement située auprès du principal centre de consommation de la vallée du Rhône.

Mais les frais de premier établissement ont été lourdement grevés par :

1° La générosité habituelle et facile des jurys d'expropriation qui ont fait payer à la Société de Jonage près de 3 millions de francs pour des terrains et marécages ne valant pas le tiers des indemnités allouées;

2° Les frais de construction d'écluses monumentales et d'autres ouvrages d'art imposés par l'Administration ;

3° Le prix très élevé des câbles souterrains, imposés par le cahier des charges ;

4° Les précautions et travaux spéciaux rendus nécessaires par la na-

ture des terrains d'alluvion à l'aide de caissons enfoncés à l'air comprimé pour atteindre la marne bleue.

Les frais de premier établissement seraient beaucoup moindres pour des usines hydrauliques installées sur des parties de cours d'eau qui ne sont pas classés comme navigables.

Les formalités administratives sont, en outre, très simplifiées, lorsqu'il est possible d'acquérir discrètement, à l'amiable, tous les terrains nécessaires sur les deux rives.

Enfin une économie considérable résulte de l'emploi des câbles nus, aériens, lorsqu'ils sont tolérés par l'Administration.

Les entreprises telles que celle de Jonage sont d'autant plus utile à la prospérité de notre pays que la production de la houille en France ne suffit pas aux besoins de la consommation.

Chaque année notre pays doit payer à l'étranger de 150 à 200 millions de francs d'importation de houille.

Il y a un intérêt national à utiliser les forces hydrauliques naturelles de la France pour réduire autant que possible nos achats de combustibles en Angleterre, en Belgique et en Allemagne.

Nos cours d'eau ont parfois des caprices ; mais, grâce à notre climat privilégié, ils ne se mettent jamais en grève, et la création de réservoirs tels que celui du canal de Jonage régularise le débit et donne, en cas de besoin, un précieux surcroît de force motrice.

On ne saurait parler du canal de Jonage sans rappeler que le succès de cette entreprise a été assuré par l'admirable persévérance et la courageux dévouement de M. J. Raclet, ingénieur civil, administrateur délégué de la Société, et de M. J.-A. Henry, fabricant de soieries, ancien président de l'Association syndicale de la Fabrique lyonnaise, ancien président du Conseil des Prudhommes, président du Conseil d'administration du canal de Jonage.

MM. J.-A. Henry et J. Raclet ont tous deux bien mérité de leurs concitoyens et du Gouvernement de leur pays.

La loi de concession a réservé à la Société le privilège de l'exécution éventuelle d'un prolongement du canal de Jonage, en amont, sur une longueur de 6 kilomètres, jusqu'à Anthon, près du canal du Rhône et de la rivière d'Ain.

Il n'y aura lieu d'entreprendre ce prolongement que lorsque la force motrice de l'usine de Cusset aura été entièrement absorbée par les besoins de l'agglomération lyonnaise.

Un haut fonctionnaire adressant à M. Henry ses chaleureuses félicitations, à l'occasion du bon achèvement de son entreprise, lui exprimait le désir de voir, pour le plus grand bien de notre pays, le canal de Jonage continué en amont et en aval, afin d'utiliser les forces motrices

du Rhône et d'améliorer sa navigation depuis la frontière suisse jusqu'à la mer.

Il est en effet désirable que les eaux fluviales ne se perdent dans la mer qu'après avoir cédé à l'agriculture et à l'industrie tous les principes fécondants et toutes les forces vives qu'elles renferment.

Puissent les vœux du Congrès national des Travaux publics français hâter la réalisation, sinon en totalité, au moins en partie, de ce vaste programme éminemment utile et grandiose !

A. Lenoir.

1er octobre 1900.

MOYENS

POUR LA MISE EN TRAIN RAPIDE DE LA QUESTION DU CANAL DU RHÔNE

Par M. le commandant Pech.

Quelques promoteurs de l'idée du canal du Rhône paraissent s'être ralliés à l'idée de sa construction par l'État. Toute illusion sur sa rapidité d'exécution par l'État paraît nuisible et devoir être combattue. Le xxe siècle, en effet, aurait beaucoup de chance d'arriver avant l'achèvement de cette grande œuvre et la situation du pays exclue de pareils atermoiements. D'ailleurs les retards subis par le canal de Marseille au Rhône fournissent la preuve la plus éclatante de l'exactitude de cette assertion.

Si personnellement nous voulons pouvoir saluer l'ouverture de cette grande voie, il est de toute nécessité de nous adresser à l'initiative privée, quitte à lui assurer une rémunération importante pour ses capitaux. La collectivité y gagnera encore, d'abord parce que les sommes perçues par les actionnaires ne sortiront pas du pays, et ensuite parce qu'elle est tenue, coûte que coûte, de mettre fin à cette période de décadence industrielle qui la ruine.

Il est donc désirable qu'une société prenne en main la construction de cette immense exploitation des eaux de la vallée du Rhône, au triple point de vue de la navigation, de la production de la force motrice et des irrigations.

Les préoccupations d'une pareille société sont de deux sortes :

1° L'acquisition des terrains nécessaires ;

2° Les modifications à la législation actuelle que l'éclosion du nouvel état de choses rend indispensables.

L'acquisition préalable des terrains aurait pour objet de mettre la société à l'abri de spéculations susceptibles d'arrêter sa marche.

Il est infiniment probable, en effet, que le jour où la rive adoptée par le tracé sera connue, les capitaux disponibles seront employés à l'achat des terrains sur lesquels il sera tenu de s'établir et à édifier au-dessus nombre de constructions légères affectées d'ordinaire soit à la destination de remises d'outils, soit au logement d'ouvriers : châteaux branlants qu'il faudrait payer plus tard comme des constructions solides.

Il suffit d'avoir suivi de près le fonctionnement des agences qui

offrent leurs soins aux expropriés pour acquérir la conviction que de pareilles manœuvres entraîneraient des indemnités dont le chiffre, pour une superficie d'environ 12,000 hectares qui est nécessaire, serait de nature à rendre presque impossible la construction du canal dans des conditions financières convenables.

C'est du reste cette crainte qui arrête la marche d'une Société d'études lyonnaise constituée en vue de l'utilisation des eaux de l'Ain pour la production de la force motrice aux abords de Lyon.

Dans les conditions actuelles une société qui voudrait faire aboutir la question du canal du Rhône dans un laps de temps convenable, devrait acheter au préalable la plus grosse partie possible des terrains nécessaires par des achats conditionnels, ou mieux par des achats définitifs, et consacrer une cinquantaine de millions à cet office préparatoire. Pratiquement l'on trouverait difficilement des financiers assez aventureux pour avancer une somme considérable sans avoir la certitude d'aboutir à bref délai.

Or une fois ces acquisitions réalisées, la question des formalités administratives se présenterait avec toutes ses péripéties longues et énervantes ; il faudrait les subir en entier avant de donner le premier coup de pioche, mais du moins on arriverait, de même que pour les chutes placées sur les canaux navigables ; pour les autres, au contraire, on n'arriverait pas, et nous en avons eu un exemple récent :

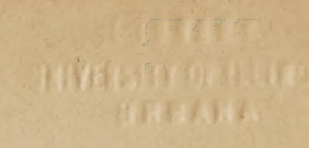
Une personnalité influente étant intervenue pour décider un de ses proches parents à se prêter à l'établissement d'une chute d'environ douze cents chevaux à l'étiage, près des gorges du Fier, s'est butée à un refus formel et, en attendant, l'eau coule inutilisée et sans profit pour personne.

Sur ce point seul, la perte s'élève à 100,000 francs de revenu annuel. Ce n'est pas une petite obole, et notre situation financière ne nous permet guère de négliger de pareils bénéfices ; force nous est donc de rechercher les moyens de mettre fin à de pareilles obstructions.

La création des chutes d'eau dans ces régions se bute à deux obstacles :

1° L'article 644 du Code civil est ainsi conçu : « Celui dont la propriété borde une eau courante autre que celle déclarée dépendance du domaine public par l'article 538, au titre de la distinction des biens peut s'en servir à son passage pour l'irrigation de ses propriétés. Celui dont cette eau traverse l'héritage peut même en user dans l'intervalle qu'elle y parcourt, mais à la charge de la rendre à la sortie de ses fonds à son cours ordinaire. »

Ces dispositions ont été fort suffisantes tant que l'industrie s'en est tenue à des chutes de quelques mètres de dénivellation, mais ces chutes sont devenues inutilisables à cause de l'importance des frais généraux



auxquels leur exploitation condamne, et l'industrie a été graduellement amenée à l'installation de grandes chutes.

Aux termes du deuxième alinéa de l'article 644 ci-dessus, le créateur de ces dernières est tenu d'acheter le bord du cours d'eau, ainsi que l'emplacement du canal de dérivation ; après quoi, il se trouve libre de dériver l'eau dans la bande qui est devenue sa propriété, quelque étroite soit-elle.

Malheureusement, en pratique, l'entente avec tous les propriétaires est à peu près irréalisable ; tantôt l'arrêt est causé par les prétentions des riverains, et tantôt par les exigences du propriétaire du sol dont la traversée s'impose pour la dérivation.

Aussi, en pratique, ces dernières sont-elles le plus souvent souterraines, malgré le supplément de dépense, parce que les propriétaires, fort à l'œil sur la question de vente d'un terrain exploitable, ont cédé avec une facilité relative leurs droits de tréfond.

Mais tout a une fin : aujourd'hui, tout le monde dans les montagnes est fixé sur la question des droits de riveraineté et de traversée souterraine, et la création des chutes deviendra impossible si la législation n'est pas modifiée.

Une loi a été préparée dans ce sens ; il est à désirer qu'elle soit déposée devant le Parlement et promulguée dans le plus bref délai possible, puisqu'elle a pour objet la mise en valeur d'une des plus précieuses richesses de l'Etat.

Il semble qu'il y a lieu d'assimiler cette richesse à celles enfouies dans le sol, et d'étendre en principe aux installations ayant pour objet leur exploitation, les prérogatives légales stipulées en faveur des propriétaires de mines. Aucun inconvénient ne paraît, en effet, pouvoir découler du droit, qui serait attribué à tout demandeur de chute, d'acquérir, dans les mêmes conditions que les propriétaires de mines, les terrains nécessaires pour l'assiette de l'usine et de l'amenée, ainsi que l'usage de l'eau non utilisée par les riverains. Tout le monde y trouverait son compte et un abus prendrait fin, qui cause des préjudices considérables à l'Etat.

Cette loi donnera seule, d'ailleurs, le moyen de faire supprimer l'obstacle à peu près insurmontable de l'acquisition des terrains qui s'opposent à la construction du canal du Rhône. Il suffira, en effet, de présenter ce canal comme la réunion d'amenées superposées d'eau aux usines pour pouvoir bénéficier de ses dispositions. Dans ces conditions, la Société anonyme ayant les moyens d'évaluer, avec une approximation convenable, les frais d'acquisition des terrains, pourra s'organiser dans l'ombre, faire ses études et prendre ses renseignements avec une discrétion suffisante pour ne pas attirer l'attention publique, et, une fois ce résultat obtenu, introduire la demande de concession qui, après des for-

malités de courte durée, serait suivie des acquisitions nécessaires du sol.

Sans une pareille loi, on peut, à ce qu'il semble, avancer sans crainte d'être contredit, que la construction du canal du Rhône est à peu près impossible.

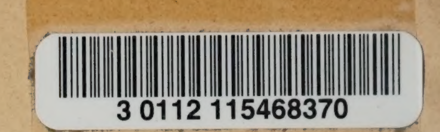
A ce titre, cette question de la simplification des formalités à remplir pour la création des chutes entre dans la limite des travaux du Congrès, et c'est pour ce motif que nous nous sommes décidés à proposer aux membres éminents qui le composent et dont la voix autorisée ne saurait manquer d'être entendue, de vouloir bien voter la motion suivante :

« Le Congrès signale à l'attention du Gouvernement et du Parlement l'intérêt qui s'attache à la promulgation de dispositions législatives rendant possible, au point de vue pratique, l'exploitation rationnelle, pour la production de la force motrice, des eaux qui sont une des richesses de notre territoire, au même titre que les charbons extraits du sol, et don la non-utilisation constitue un gaspillage des ressources de l'État. Il émet le vœu que cette question reçoive dans le plus bref délai possible une solution étendant à ces organisations le bénéfice des réserves légales stipulées en faveur des exploitations minières, simplifiant en particulier les formalités pour l'occupation des terrains nécessaires pour l'amenée des usines et tous autres accessoires utiles ou avantageux pour l'exploitation envisagée.

Commandant Pech.

TABLE DES MATIÈRES

IMPRIMERIE CH. LÉPICE, MAISONS-LAFFITTE


3 0112 115468370